

⑦

008974689

WPI Acc No: 1992-101958/199213

Fibre-wound cartridge filter - comprising filter layer of  
slit nonwoven cloth, used for capturing fine particles

Patent Assignee: DAIWABO CREATE CO LTD (DAIW-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 4045811	A	19920214	JP 90150285	A	19900608	199213 B

Priority Applications (No Type Date): JP 90150285 A 19900608

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 4045811	A	8		

Abstract (Basic): JP 4045811 A

Cartridge filter includes filtering layer formed around porous core cylinder. Filter layer is composed of slit unwoven cloth constituted by composite fibres of which 10 wt.% are 0.5 denier or less. Slit unwoven cloth is twisted at 0.5-4. T/inch, and the apparent fibre density of the filtering layer is 0.18-0.30.

ADVANTAGE - Since inner gap paths are fine, numerous and uniform, fine particles in liq. can be accurately captured.

Dwg. 0/5

Derwent Class: F04: J01

International Patent Class (Additional): B01D-029/11; B01D-039/16;

D01F-008/04; D02G-003/06; D04H-001/42

DERWENT WPI (Dialog® File 352): (c) 2000 Derwent Info Ltd. All rights reserved.

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-45811

⑤Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 平成4年(1992)2月14日  
 B 01 D 39/16 D 7059-4D  
 29/11  
 D 02 G 3/06 9047-3B  
 // D 01 F 8/04 Z 7199-3B  
 D 04 H 1/42 X 7332-3B  
 7112-4D B 01 D 29/10 Z  
 審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭発明の名称 糸巻きカートリッジフィルター

⑮特 願 平2-150285

⑯出 願 平2(1990)6月8日

⑰発 明 者 前 戸 修 兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

⑱発 明 者 鈴木 喜一郎 兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

⑲出 願 人 ダイワボウ・クリエイト株式会社 大阪府大阪市西区土佐堀1丁目3番7号

⑳代 理 人 弁理士 池内 寛幸 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

糸巻きカートリッジフィルター

## 2. 特許請求の範囲

(1) 多孔性芯筒上に濾過層が形成されてなるカートリッジフィルターであって、前記濾過層は構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布で形成され、前記スリット不織布は0.5～4.0T/インチの撚がかけられているとともに、前記濾過層の見掛けの繊維密度が0.18～0.30であることを特徴とする糸巻きカートリッジフィルター。

(2) スリット不織布の糸幅が3～30mmである請求項1記載の糸巻きカートリッジフィルター。

(3) スリット不織布の巻き付け長さが、1サイクル当たり5～20cmの範囲である請求項1記載の糸巻きカートリッジフィルター。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、繊維を構成成分に用いた糸巻きカートリッジタイプのフィルターに関する。

[従来の技術]

繊維を構成成分に用いたカートリッジタイプのフィルターは、主に液体の濾過に有用なものである。特に製薬工業、電子工業等で使用される精製水の濾過あるいは食品工業におけるアルコール飲料の製造工程における濾過、さらには自動車工業における塗装剤の濾過等様々な分野で使用されている。

従来このようなタイプのカートリッジフィルターとしては、実開昭61-121922号公報記載の多孔性芯筒に通常の紡績糸、紡毛糸またはシノ糸を巻きつけたもの、または特公平1-53565号公報記載の不織布を巻きつけたものがある。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、多孔性芯筒に通常の紡績糸や紡毛糸を巻きつけたものは、製造コストが低廉であるが、一方では濾過液が主として糸格子間の比較的大きな空隙路を通るため、高精度な濾過用とし

ては不向きであるという課題がある。そのうえ初期濾過効率も良好でないという課題がある。

また、不織布を広い幅のままのり巻状態に巻いたものは、フィルターの最外層が平面的であるため、濾過精度は巻き密度を上げることによってある程度向上させることができるものの、濾過ライフが短いという課題がある。

また一般的に濾過精度と濾過ライフは相反する性質を有し、一方を向上させると他方が低下することが避けられないという課題もあった。

本発明は、前記従来例の課題を解決するため、濾過ライフをさほど低下させずに、濾過精度を向上させることができる糸巻きカートリッジフィルターを提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

前記目的を達成するため、本発明の糸巻きカートリッジフィルターは、多孔性芯筒上に濾過層が形成されてなるカートリッジフィルターであって、前記濾過層は構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなる

スリット不織布で形成され、前記スリット不織布は0.5～4.0T/インチの燃がかけられているとともに、前記濾過層の見掛けの繊維密度が0.18～0.30であることを特徴とする。

前記本発明の構成においては、スリット不織布の糸幅を3～30mmとすることが好ましい。

また、前記本発明の構成においては、スリット不織布の巻き付け長さを、1サイクル当たり5～20cmの範囲とすることが好ましい。

以下本発明の構成について詳細に説明する。

本発明において、構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維を用いる理由は、粒子直径がミクロン( $\mu$ m)オーダーの微細な異物を精度良く濾過するためである。

次に、不織布からなるスリット不織布であって、0.5～4.0T/インチの燃をかける理由は、濾過層の密度を適切に保つと同時に表面積を大きくし、濾過ライフを比較的長く保つためである。

次に、多孔性芯筒上に前記スリット不織布を巻きつけて濾過層を形成するのは、カートリッジタ

— 3 —

イブにするためである。

次に、濾過層の繊維密度を0.18～0.30( $\text{g}/\text{cm}^3$ )の範囲にするのは、濾過精度と濾過ライフを同時に満足させるためである。すなわち、密度が0.18未満では濾過精度が低下し、また0.30を越えると濾過ライフが低下する傾向となる。

不織布を構成する繊維に用いられる熱可塑性重合体としては、濾過に要求される特性すなわち一般に、耐熱、耐薬品性に優れていることが要求され、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチルペンテン-1、エチレン-ビニルアルコール共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートなどで代表されるポリエステル、ナイロン-6やナイロン-6,6で代表されるポリアミド、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン等の例を載げることができるが、これらの重合体は、濾過される対象物や濾過の目的あるいはフィルターの用途などに応じて適宜選択すればよく必ず

— 5 —

— 4 —

しも上述した重合体のみに限定されるものではない。

このうち特に非吸水性、価格などの点からポリエチレン、ポリプロピレンが好ましく用いられる。

また、本発明においては前記構成成分として、複合繊維を用いる。複合繊維としてはたとえば前記の各種の2成分系以上の複合繊維を用いることができる。これらの複合繊維は、たとえば溶融防止時に2成分以上のポリマーを同一の口金内で複合(コンジュゲート)することにより得ることができる。

その少数の代表的2成分系の複合繊維断面の一例を第4図～第5図に示す。これらの複合繊維の使用に当たっては、すでに公知の各種手法に従って用いればよく、例えば分割型の複合繊維の場合には、高圧水などの物理的応力により複合している各成分の境界面から剥離させてより細い繊維にさせることができる。すなわち、分割型複合繊維は細デニールの繊維が容易に得られる。かかる極細化処理は通常不織布製造と同時かあるいは不織布

— 6 —

にした後に行なわれることが一般的であるが必ずしもこの順序に限定されるものではない。

複合繊維のうち特に好ましいのは第4図の如き分割型の複合繊維であり、各成分の境界面から物理的応力により分割分織するタイプが好ましく使用される。かかるタイプの複合繊維を用いる場合には複合繊維を構成する各成分は例えば前述した重合体のうち分割処理の時に分割しうのような組合せであれば特に限定されるものではない。また第4図～第5図においては8分割型の複合繊維を示したが、分割数は任意の数とすることができる。

また、1成分として不織布の骨格を構成する繊維となるポリプロピレン、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリ4-メチルペンテン-1等耐熱、耐薬品性にすぐれた成分を用い、第2成分としてポリエチレンなどの熱融着性成分とする組合せにしてもよい。

また、不織布を構成する繊維としてバインダー成分の繊維（熱融着繊維成分）を混綿して使用することは好ましい方法である。スリット不織布の

強度を向上し、巻き上げ工程の効率化が期待できるほか、脱落繊維も減少するからである。バインダー繊維としては、低融点のポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体が好ましく用いられる。また好ましい混合量は、5～30重量%、とくには10～20重量%である。製造方法としては、不織布形成前に均一にバインダー繊維を混綿し、不織布形成後熱処理する事により部分的な熱融着不織布を作ることができる。

繊維の繊度については、フィルターの用途、濾過対象物、どの程度のもをどの位濾過する必要があるかなどの目的などに応じて好適なものを選定して用いればよく、特に限定するものではないが、通常、1～30デニール、好ましくは3～10デニールのものが用いられる。そして、分割型の複合繊維その他の複合繊維を用いた場合の各成分に分割された場合の繊度は、0.5デニール以下、好ましくは0.05～0.5デニール、とくに0.1～0.3デニールである。このように、複合繊維を用いて通常の単繊維よりより細いいわ

— 7 —

ゆる極細繊維にして用いた場合には、より精密な濾過を必要とするフィルターとして好適に使用される。

不織布の原料となる繊維の製造法は特に限定されず公知技術である溶融押出紡糸、延伸を行ない、所望の長さにカットしステープルファイバーとする代表的な手法が採用できる。

上記繊維を用いて不織布を製造する方法としては、繊維をカード機にかけてカードウェブとし、熱風加工機で加熱処理したり、熱ロール機でシート状にしたりウォーターニードル、ニードルパンチングマシン等で交絡させてシート状の不織布にするなどの方法を採用できる。このうち特にウォーターニードル法で製造された不織布が複合繊維の分割が効果的に行われるので好ましい。

前記本発明においては、スリット不織布の糸幅を3～30mmとすることが好ましく、さらには5～20mmである。3mm未満では巻き付け工程で切れやすく、30mmを越えると重なり合う不織布間の間隙が大きくなって濾過精度が低下す

— 8 —

る傾向になる。スリット不織布は、広幅の不織布を所定の幅に長さ方向にカットすることにより得ることができる。

次に前記したスリット不織布に、通常の撚糸機を用いて撚をかける。

次に前記撚をかけたスリット不織布を多孔性芯筒に巻き付ける。多孔性芯筒に巻き付ける際は、スリット糸条の巻き付け長さを、1サイクル当たり5～20cmの範囲とすることが好ましい。1サイクル（1周）5cm未満では巻き付き密度が高すぎて濾過ライフを上げることが困難となり、20cmを越えると濾過精度が低下する傾向となる。

本発明のカートリッジフィルターを製造するに際しては、芯筒上に巻きつける前の不織布からなるスリット糸としては、目付20～150g/m<sup>2</sup>のものを用いることが好ましく、特に好ましくは40～100g/m<sup>2</sup>である。目付が20g/m<sup>2</sup>より小さくなると不織布のムラができやすく、目付が150g/m<sup>2</sup>より大きくなると厚くなり過ぎて

密に巻きにくくなる。

ここで得た不織布からなるスリット糸は、ワインダーによって多孔性芯筒上へ巻きつけることにより、本発明の目的とする不織布スリット糸巻きカートリッジフィルターを得ることができる。かかる不織布からなるスリット糸の多孔性芯筒状への巻き方は当然多孔性芯筒の表面が完全にカバーされるような巻きつけ方であれば特に限定されない。たとえば緩状に巻きつけるのが好ましい。

かかる巻回によって空隙路が調整されるが、上記した巻回方式やワインド数により、適宜の空隙路に調整して用いられよう。

次に、多孔性芯筒はポリプロピレン製などのプラスチック、金属、セラミックスなど任意のものを使用できるが、コストの点からポリプロピレン製などのプラスチック製成形品が好ましい。大きさや形状は濾過装置のサイズや形式に合わせて作ることができる。孔の大きさは一例として3～5 mm角程度の矩形とすることができる。

前記多孔性芯筒の表面に巻く不織布層の厚さは

— 11 —

また、スリット不織布の糸幅を3～30 mmとしたという本発明の前記好ましい構成によれば、巻き付け密度を最適なものとすることができる。

また、スリット不織布の巻き付け長さが、1サイクル当たり5～20 cmの範囲であるという本発明の前記好ましい構成によれば、前記同様巻き付け密度を最適なものとすることができる。

#### 〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面に基づき説明を行う。

第1図～第3図は本発明の一実施例の糸巻きカートリッジフィルターを示すものである。すなわち第1図は本発明の一実施例のカートリッジフィルターの外観斜視図、第2図は第1図のAの部分の拡大図、第3図は第1図の部分切り欠き図である。

第1図～第3図において、1はカートリッジフィルター、2は不織布スリット糸層（濾過層）、3はスリット糸、4は多孔性芯筒である。スリット糸3は多孔性芯筒4の上を緩状に巻かれているので、第2図に示すように表面から見た場合、ス

— 13 —

一例として15～50 mm程度が好ましい。

なお本発明においては、構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布に燃をかけたものを、多孔性芯筒上に巻きつけて濾過層を形成しているものであるが、その他の成分を付加することはもちろん差し支えない。

#### 〔作用〕

前記した本発明の糸巻きカートリッジフィルターの構成によれば、濾過層は構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布で形成され、前記スリット不織布は0.5～4.0 T/インチの燃がかけられているとともに、前記濾過層の見掛けの繊維密度を0.18～0.30としたので、内部空隙がバランスよく配置された構造のものとなる。その結果、微細で多数の均一な空隙路の為、液体中の粒子径の細かな粒子を精度良く捕捉でき、濾過ライフをさほど低下させずに、濾過精度を向上させることができる。

— 12 —

リット糸3が立体的に配列して凸凹が形成される。

次に第4図～第5図は本発明の一実施例で用いる分割型の複合繊維の断面模式図である。すなわち複合繊維5は少なくとも2成分の繊維成分6、7から構成され、物理的または化学的手段により分割されるものである。なお繊維成分6、7は同一ポリマーとしても良く、この場合には各分割成分間に別のポリマーを介在させて分割し易くすることもできる。

以上のように構成された糸巻きカートリッジフィルターについて、以下その作用、及び製造方法などを実験例により説明する。

#### 実施例1

第4図に示した繊維断面（ただし16分割）を有し、図中6の成分としてポリプロピレン、図中7の成分としてポリ4-メチルペンテン-1を配した分割型複合繊維を熔融紡糸し、延伸し、切断することにより得た。得られた複合繊維は、繊維太さ3デニール、平均繊維長45 mmであった。この複合ステープル繊維を100重量%用いて、

— 14 —

カード機に通して開織し、カードウェブとし、ウォーターニードル（水圧 4.5 kg/cm<sup>2</sup>、速度 1.2 m/min）で処理し、目付 58.7 kg/cm<sup>2</sup>のシート状不織布とした。このとき、分割された 0.18 デニールの繊維の割合は 65 重量%であった。

この不織布をスリッターを用いて長手方向に 10 mm巾でスリットし、スリット糸を得た。このスリット糸を加燃機により 2 T/インチの燃をかけ、紙状のスリット燃糸条 3 を得た。ここで T はインチ当たりの燃の回数を示す。

このスリット燃糸条 3 をワインダーによってポリプロピレン製多孔性芯筒 4 上に巻き付けて（1 サイクル当たり 10 cm、すなわち多孔性芯筒 4 の一端から他の端までのワインド数で示すと 2.5 回）内径 30 mm、外径 60 mm、長さ 250 mm、濾過層の密度 0.235 g/cm<sup>3</sup> のカートリッジフィルター 1 を得た。

得られたカートリッジフィルターの濾過性能について評価した結果を第 1 表に示す。

尚、この時濾過性能は次のようにして評価した。

— 15 —

この比較例は、実開昭 61-121922 号公報記載のフィルターに対応するものである。

得られたカートリッジフィルターの濾過性能を第 1 表に示す。

#### 比較例 2

実施例 1 で用いた広幅の不織布を用い、これを 250 mm の幅にカットして多孔性芯筒上に巻き付けてカートリッジフィルターとした。この比較例は、特公平 1-53565 号公報記載のフィルターに対応するものである。

得られたカートリッジフィルターの濾過性能を第 1 表に示す。

第 1 表

	実施例 1	比較例 1	比較例 2
不織布目付 (g/d)	58.7	——	60.1
糸番手 (S)	——	1.2	——
濾過層密度 (g/d)	0.250	0.243	0.248
濾過ライフ (l)	145	180	100
初期濾過効率 (%)	85.3	64.9	72.4
濾過精度 (μm)	5	30	15

— 17 —

① 濾過ライフ：濃度 200 ppm に調整された試験用ダスト（関東ローム、平均粒径 8 μm）の懸濁液を均一に攪拌しながら、各カートリッジフィルターの外側から中空部に向かって 10 l/min を維持するための通水圧力が 2.0 kg/cm<sup>2</sup> となった時の総通水量 (l) で評価する。

② 濾過精度：上記のようにして得られた清浄水を採取し、超遠心式自動粒度分布測定装置（堀場製作所製）で狭雑粒子の径を測定し、その最大粒子径 (μm) で評価する。

③ 初期濾過効率：上記懸濁液を 1 l 採取し乾燥後のダスト重量を A とし、濾過開始 1 分経過後の清浄水を 1 l 採取し、乾燥後のダスト重量を B とし、次式により算出する。

$$\text{初期濾過効率 (\%)} = [(A-B)/A] \times 100$$

#### 比較例 1

ポリプロピレン繊維（繊維太さ 3 デニール、繊維長 45 mm）を使用し、リング紡績により 1.2 番手 (S) の糸を得、実施例 1 と同様に多孔性芯筒に巻き付けてカートリッジフィルターとした。

— 16 —

以上の実施例、比較例から明らかな通り、本実施例の糸巻きカートリッジフィルターは、微小な異物まで濾過できるという濾過精度に優れ、初期濾過効率にも優れ、また濾過ライフも比較例 2 に比べると優れるという顕著な効果を奏する。そして、不織布ベースであるので、内部空隙が多く微細で均一のため濾過精度がすぐれ、不織布からなるスリット糸を巻くことにより多数の均一な空隙路を形成するため濾過ライフが改良された糸巻きカートリッジフィルターとすることができる。

以上説明した本発明の糸巻きカートリッジフィルターは、主に液体の濾過に有用なものであり、たとえば製薬工業、電子工業等で使用される精製水の濾過あるいは食品工業におけるアルコール飲料の製造工程における濾過、さらには自動車工業における塗装剤の濾過等様々な分野で使用または応用することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明した通り、本発明の糸巻きカートリッジフィルターによれば、濾過層は構成繊維の 10

— 18 —

重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布で形成され、前記スリット不織布は0.5〜4.0T/インチの撚がかけられているとともに、前記濾過層の見掛けの繊維密度を0.18〜0.30としたので、内部空隙がバランスよく配置された構造のものとなる。その結果、微細で多数の均一な空隙路の為、液体中の粒子径の細かな粒子を精度良く捕捉でき、濾過ライフをさほど低下させずに、濾過精度を向上させることができるという優れた効果を達成できる。

また、スリット不織布の糸幅を3〜30mmとしたという本発明の前記好ましい構成によれば、巻き付け密度を最適なものとすることができる。

また、スリット不織布の巻き付け長さが、1サイクル当たり5〜20cmの範囲であるという本発明の前記好ましい構成によれば、前記同様巻き付け密度を最適なものとすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例のカートリッジフ

ィルターの斜視図、第2図は第1図の要部拡大図、第3図は第1図の部分断面図、第4図〜第5図は〜第5図は本発明の一実施例で用いる複合繊維の断面図の一例を示したものである。

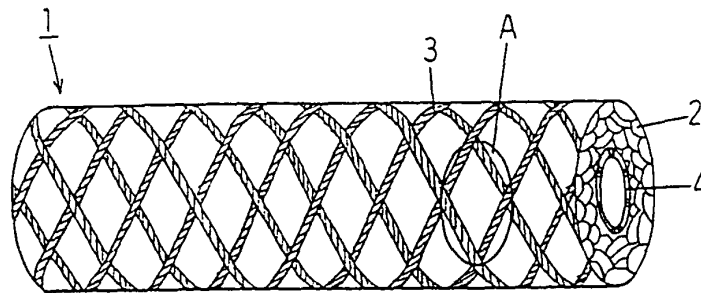
1…カートリッジフィルター、2…スリット不織布層（濾過層）、3…スリット不織布、4…多孔性芯筒、5…分割型複合繊維、6、7…繊維成分。

特許出願人 ダイワボウ・クリエイト株式会社

代理人 弁理士 池内 寛幸

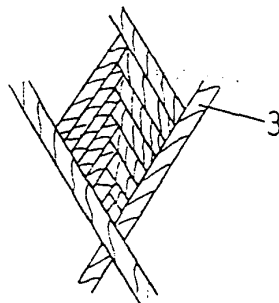
代理人 弁理士 佐藤 公博



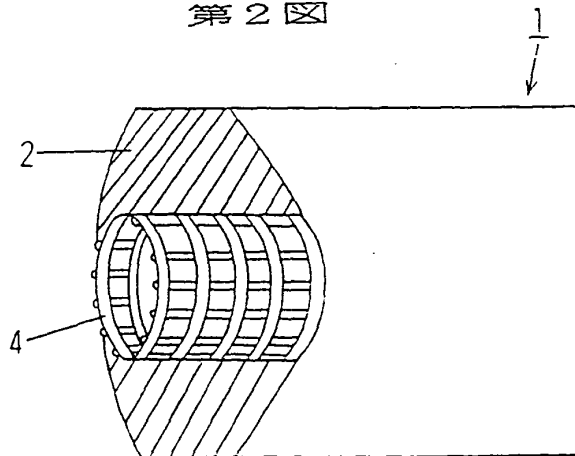


第1図

- 1…カートリッジフィルター
- 2…スリット不織布層（濾過層）
- 3…スリット不織布
- 4…多孔性芯筒



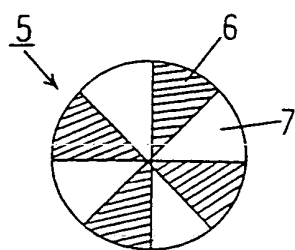
第2図



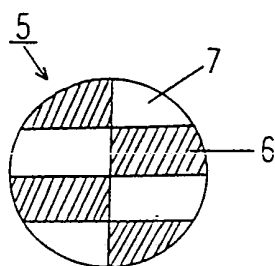
第3図



5 : 分割型複合纖維  
6、7 : 纖維成分



第 4 図



第 5 図